

значение в обеспечении эффективности и товарной привлекательности продукции. При раскрое бревен необходимо получить преимущественно доски толщиной 25 и 40 мм. Сопутствующие пиломатериалы и деловой горбыль ориентировочно составят 15 – 25 %. Они могут быть использованы в качестве конструктивных элементов, скрытых под обшивками СП. В случаях использования тонкомерного пиловочного сырья предполагается выработка пиломатериалов с секторным и трапециевидным сечением. Из них должны быть изготовлены клееные щиты и четырех-элементные брусья, которые в полной мере отвечают всем основным требованиям к заготовкам и конструкционным компонентам панелей типа «сэндвич» и «МХМ».

УДК 676:2.053:628.517.2

Асп. А.Ю. Завьялов  
Рук. В.Н. Старжинский  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ШУМА, ГЕНЕРИРУЕМОГО ПОТОКОМ В ВОЗДУХОВОДАХ АСПИРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Для ограничения шума, источником которого является система аспирации, должны быть выделены отдельные его компоненты, которые воспринимаются человеком. Можно выделить 5 типов шумов систем аспирации [1]:

1. Воздушные шумы – их источником является оборудование: вентиляторы. Этот шум переносится по воздуху и непосредственно через стены, окна, двери или потолки в смежные помещения.

2. Самогенерирующиеся шумы – формируются, когда воздух проходит через систему воздуховодов, в точках турбулентности, например, у заслонок, колен, Т-образных разветвлений, воздухораспределительных устройств системы воздуховодов. Уровень самогенерирующегося шума возрастает с увеличением скорости воздуха и количества точек турбулентности в системе.

3. Шум, распространяющийся по воздуховодам, – исходит от источника шума, например, от вентилятора, и переносится по воздуховодам в помещения, находящиеся вдалеке от источника шума. Такие шумы могут перемещаться по приточным или вытяжным воздуховодам.

4. Шум от вибрирующего оборудования – его источником является вращающееся или вибрирующее оборудование (вентиляторы), вызывающее вибрацию частей здания, например, плит перекрытий или несущего каркаса. Эта вибрация переносится по конструктивным элементам здания, иногда на значительные расстояния, и передается на легкие узлы или материалы – потолочные решетки или части сухой штукатурки, которые уже передают шум в помещения.

5. Шум в нежестких конструкциях – одним из видов данного типа является шум, образующийся при движении воздуха с высокой скоростью или при турбулентном движении воздуха в воздуховодах, в результате чего стенки воздуховодов начинают вибрировать и излучать низкочастотный шум. Другим видом этого шума является шум от удаленного источника, например, вентилятора, переносимый далее вдоль воздуховода по его стенкам и излучаемый в помещение.

Вентилятор является основным источником шума в вентиляционных системах. С помощью комплекса мер с этим шумом можно успешно бороться:

1) установкой малошумных вентиляторов, наиболее совершенных по акустическим характеристикам (например, вакуумных вентиляторов);

2) выбором оптимальных режимов работы вентиляторов:

- с максимальным коэффициентом полезного действия, при котором шум вентилятора минимален;

- с минимально-возможным давлением вентилятора, которое также способствует уменьшению уровня шума.

3) установкой вентилятора в отдельном помещении и т.д.

После снижения шума вентилятора сильнее начинает проявляться шум, генерируемый потоком в воздуховодах. Этот шум обусловлен пульсациями давления и скорости. Он зависит как от скорости набегающего потока, коэффициента местного сопротивления, размеров и конструкции элемента воздуховода, так и от степени турбулентности набегающего на него потока, равномерности поля скоростей в поперечном сечении подводящего к нему воздуховода, месторасположения элемента в сети воздуховодов [2].

При распространении по системе воздуховодов уровень шума значительно снижается. Ослабление шума в системе воздуховодов происходит по следующим основным причинам:

- звуковая энергия при разветвлении сети перераспределяется пропорционально площади воздуховодов;

- звук отражается от элементов (поворотов, колен, тройников и пр.);

- звук затухает по длине воздуховода.

При распространении шума по прямым участкам воздуховодов их стенки начинают вибрировать под воздействием звуковых волн, и на низ-

ких частотах происходит заметное снижение уровней звуковой мощности, причем у прямоугольных каналов оно более высокое, чем у круглых.

Снижение уровней звуковой мощности в металлических воздуховодах приведено в табл. 1 (при наличии теплоизоляции на металлических воздуховодах данные таблицы следует увеличивать в два раза), а в поворотах воздуховода в табл. 2.

Таблица 1

Снижение уровней звуковой мощности в металлических воздуховодах на 1 м длины прямого участка

Форма поперечного сечения воздуховода	Размер (диаметр), мм	Снижение уровней звуковой мощности, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц.							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Прямоугольная	75-200	0,6	0,6	0,45	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	210-400	0,6	0,6	0,45	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
	410-800	0,6	0,6	0,3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
	810-1600	0,45	0,3	0,15	0,1	0,06	0,06	0,06	0,06
Круглая	75-200	0,1	0,1	0,15	0,15	0,3	0,3	0,3	0,3
	210-400	0,06	0,1	0,1	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2
	410-800	0,03	0,06	0,06	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15
	810-1600	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

Таблица 2

Снижение уровней звуковой мощности в поворотах воздуховода (угол поворота 90°)

Ширина поворота, мм	Снижение уровней звуковой мощности, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц.							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
125	0	0	0	1	5	7	5	3
250	0	0	1	5	7	5	3	3
500	0	1	5	7	5	3	3	3
1000	1	5	7	5	3	3	3	3
2000	5	7	5	3	3	3	3	3

На поворотах воздуховодов значительная часть энергии отражается обратно к источнику звука. В круглых каналах отражение меньше, чем в прямоугольных. Отражение может быть увеличено посредством звукопоглощающей облицовки стенок канала до и после поворота. Для эффектив-

ного затухания необходимо облицевать именно боковые стороны в плоскости поворота.

Уменьшение шума при изменении поперечного сечения воздуховода определяется соотношением сечений:

$$\Delta L_w = 10 \lg \frac{(m+1)^2}{4m}, \quad (1)$$

где 
$$m = \frac{F_1}{F_2}, \quad (2)$$

$F_1$  и  $F_2$  – площади поперечного сечения до и после его изменения соответственно.

Работник «привыкает» к шуму «своей» технологической единицы и посторонний шум, определяемый шумом от воздуховодов, и по уровню ниже технологического, для него является уже «чужим», и раздражающее влияние его на работника выражено более сильно (по крайней мере, это носит отвлекающий характер). Поэтому, помимо шума, издаваемого вентилятором, необходимо бороться с шумом, генерируемым потоком в воздуховодах.

Основным средством уменьшения аэродинамического шума при практически очищенном воздухе является установка активных глушителей в трубопроводе. Это делается путем врезки секций с целью обеспечения ремонтпригодности (для очистки глушителей). При этом не надо забывать и дополнительно вносимое аэродинамическое сопротивление. Акустический эффект, естественно, выше при постановке секций на минимальном диаметре трубопровода [3].

#### Библиографический список

1. Воскресенский В.Е. Системы пневмотранспорта, пылеулавливания и вентиляции на деревообрабатывающих предприятиях. Теория и практика. В 2 томах, т. 1, СПб.: Политехника, 2008, 434 с.
2. Гусев В.П. Акустические требования и правила проектирования малозумных систем // АВОК. 2004. № 4.
3. Черемных Н.Н. Основные научно-практические подходы к проблеме комплексного решения снижения шума от пневмотранспорта // Фундаментальные исследования. 2007. № 6. С. 107-109.